

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-165938

(43)Date of publication of application : 16.06.2000

(51)Int.Cl.

H04Q 7/36  
H04J 13/00

(21)Application number : 10-336200

(71)Applicant : JAPAN RADIO CO LTD

(22)Date of filing : 26.11.1998

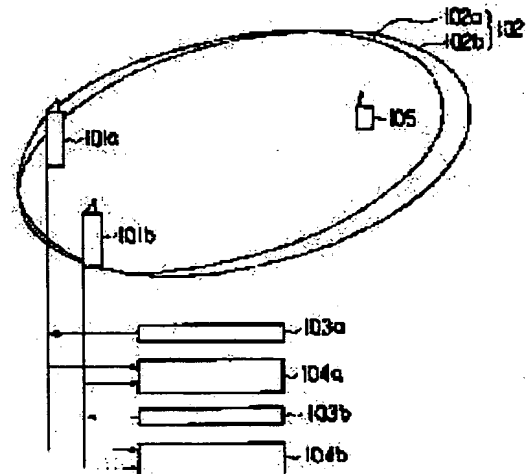
(72)Inventor : TAKEUCHI YOSHIHIKO

## (54) CDMA CELLULAR RADIO BASE STATION

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a CDMA cellular radio base station which can reduce power consumption on a receiver side while transmission diversity is adopted.

**SOLUTION:** Plural antennas 101a and 101b are separately arranged and sectors 102 and 102b are formed. The antennas 101a and 101b transmit signals which are diffusively modulated by different codes from transmission devices 103a and 103b. The sectors 102a and 102b cover almost the same area. Mobile stations 105 in the sectors 102a and 102b receive signals transmitted from the antennas 101a and 101b, demodulate the signals from the antennas 101a and 101b by the codes and weight/synthesize them.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3422945

[Date of registration] 25.04.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-165938

(P 2000-165938A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I		テーマコード (参考)
H04Q 7/36		H04B 7/26	105	Z 5K022
H04J 13/00		H04J 13/00		A 5K067

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全5頁)

(21)出願番号 特願平10-336200

(22)出願日 平成10年11月26日(1998.11.26)

(71)出願人 000004330

日本無線株式会社

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号

(72)発明者 竹内 嘉彦

東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内

(74)代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE21 EE31

5K067 AA02 AA03 AA42 CC10 CC24

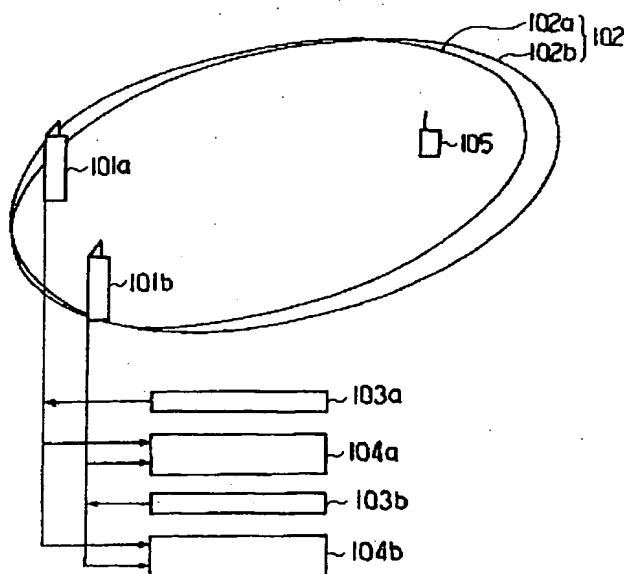
EE02 EE10 EE46 KK03

(54)【発明の名称】CDMAセルラー無線基地局

(57)【要約】

【課題】 送信ダイバーシティを採用しつつ、受信機側の低消費電力化を図ることのできるCDMAセルラー無線基地局を提供する。

【解決手段】 複数のアンテナ101a, 101bを離隔して配置してセクタ102a, 102bを形成し、アンテナ101a, 101bは送信装置103a, 103bから互いに異なる符号で拡散変調した信号を送信する。セクタ102a及び102bはほぼ同一領域をカバーし、セクタ102a, 102b中の移動局105は、アンテナ101a及びアンテナ101bから送信される信号を共に受信し、上記符号にて両アンテナ101a, 101bからの信号を復調し、重み付け合成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 CDMA セルラー無線基地局において、該基地局のサービスエリアは、複数のアンテナのうちいずれか一つによりカバーされる複数のセクタに分割され、前記複数のアンテナから無線送信される信号は、移動局がそれら複数のアンテナから送信される無線信号を同時に受信及び復調可能なよう変調され、前記複数のアンテナのうち少なくとも二つは、前記複数のセクタのうち、同一セクタをカバーするように設置されることを特徴とする CDMA セルラー無線基地局。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は CDMA セルラー無線基地局に関し、特に、送信アンテナ・ダイバーシティを採用した CDMA セルラー無線基地局に関する。

## 【0002】

【従来の技術】受信アンテナを複数用意し、それら複数の受信アンテナの間隔が使用周波数の波長以上となるよう配置すると、受信される信号強度相互の相関が小さくなる。このため、複数の受信アンテナでの受信信号の信号レベルを受信機側で比較し、その大きい方を受信機側で利用すれば、フェージング耐性を高めることができる。かかる方式はアンテナ・ダイバーシティ（ここでは、特に「受信アンテナ・ダイバーシティ」という。）方式と呼ばれ、移動体通信のアンテナに広く利用されている。

【0003】この受信アンテナ・ダイバーシティと同様、送信機側で送信アンテナを複数用意しても、同様の効果を得ることができる（以下、この構成を「送信ダイバーシティ」という）。かかる送信ダイバーシティでは、複数用意された送信アンテナが切り替えて用いられるが、送信アンテナの切替前後での受信信号レベルが受信機側で比較され、そのいずれか一方の信号レベルが大きいものを送信したアンテナを用いて爾後送信が行われるよう、送信アンテナ切り替えの為の制御信号が受信機側から送信機側に送信される。

【0004】こうすれば、送信機側でアンテナを複数設けることにより、受信機側にはアンテナが一本で済むため、受信機を小型軽量化したい場合に有意義である。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】近年、移動通信端末は通信品質の向上は当然として、小型軽量化が望まれており、さらに長時間の使用に耐えるよう低消費電力化も望まれている。このため、移動通信システムにおいても基地局側で上述の送信ダイバーシティを採用し、移動通信端末の受信アンテナを一本で済ませることが望ましい。

【0006】しかしながら、上述の送信ダイバーシティを採用した場合、受信機側から送信アンテナ切り替えの為の制御信号が基地局側に送信されなければならない。

このため、フェージング耐性を高めて受信機の通信品質の向上を図りつつ、装置を小型軽量化するといった利益を享受できる反面、今度は低消費電力化が困難となってしまうという問題がある。また、受信機側から送信アンテナ切り替えのための制御信号を基地局側に送信しなければならないため、移動通信システムに上記従来技術に係る送信ダイバーシティを採用する場合、基地局のみならず移動局についても改修が必要となるという問題がある。

10 【0007】本発明は上記課題に鑑みてなされたものであって、その目的は、基地局側だけの改修により送信ダイバーシティを採用することができ、受信機側の低消費電力化を図ることのできる CDMA セルラー無線基地局を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明は、CDMA セルラー無線基地局において、該基地局のサービスエリアは、複数のアンテナのうちいずれか一つによりカバーされる複数のセクタに分割され、前記複数のアンテナから無線送信される信号は、移動局がそれら複数のアンテナから送信される無線信号を同時に受信及び復調可能なよう変調され、前記複数のアンテナのうち少なくとも二つは、前記複数のセクタのうち、同一セクタをカバーするように設置されることを特徴とする。

30 【0009】本発明に係る無線基地局は CDMA セルラー無線通信方式を採用するものであって、特にサービスエリア（セル）は複数のセクタに分割され、それらセクタは少なくとも一つのアンテナによりカバーされていて、移動局は各セクタをカバーするアンテナから送信される信号を同時に受信及び復調して、相互にハンドオフすることができるようになっている。そして、本発明に係る無線基地局では、少なくとも一つのセクタは少なくとも二つのアンテナによりカバーされるようになっている。

【0010】こうすれば、そのセクタ内に位置する移動局側では、複数のアンテナから送信される信号を同時受信及び復調することができ、受信信号レベルに応じていずれかのアンテナから送信される信号を選択し、或いは複数のアンテナから送信される信号を重み付け合成して用いることができる。この結果、受信機側から基地局側に送信アンテナ切り替えの為の制御信号を送信する必要がなく、送信アンテナ・ダイバーシティを採用しつつ、移動端末等の受信機の消費電力化を図ることができる。また、移動局側での処理は、送信アンテナダイバーシティとセクタ間のハンドオフとは同一処理であるため、特に移動局側に改修を施すことなく、基地局側の改修だけで送信ダイバーシティを採用することができる。

## 【0011】

50 【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施の形態

について図面に基づき詳細に説明する。

【0012】図1は、本発明の実施の形態に係るCDMAセルラー無線基地局の構成を示す図である。同図に示すように、この基地局は、セクタ102に対応して二つのアンテナ101a、101bが設けられている。このアンテナ101a、101bは無線基地局の送受信に兼用される。アンテナ101a、101bには送信装置103a、103bがそれぞれ接続されている。一方、アンテナ101a、101bで受信された信号は分配され、受信装置104a、104bに入力されている。セクタ102は厳密にはアンテナ101aによりカバーされるセクタ102aとアンテナ101bによりカバーされるセクタ102bとを含むが、それらがほぼ等しくなるようアンテナ101a及びアンテナ101bが設置されている。また、同図には特に示さないが、この基地局はサービスエリア(セル)が複数のセクタに分割されており、その一つがセクタ102である。すなわち、このシステムでは、送信アンテナ・ダイバーシティ及び受信アンテナ・ダイバーシティを実現するため、一つのセクタ102に対して複数のアンテナ101a、101bが対応づけられている。

【0013】かかる基地局を用いて、基地局から移動局105への通信(以下、「下り回線」という。)を行う場合、送信情報は送信装置103aにより第1の拡散符号を用いて拡散変調され、アンテナ101aによりセクタ102の中に位置する移動局105に送られる。この時、同じ送信情報が送信装置103bにより上記第1の拡散符号とは異なる第2の拡散符号を用いて拡散変調され、アンテナ101bによってもセクタ102の中に位置する移動局105に送られる。ここで、第1及び第2の拡散符号は次のように選定される。すなわち、CDMAセルラー無線通信方式では、移動局105がセクタ間を相互にハンドオフする際、各セクタアンテナからの信号を同時受信及び復調することができるようになっている。換言すれば、各セクタのアンテナから送信される信号は、移動局105が同時受信及び復調することができるよう、予め定められた拡散符号のいずれかで変調される。そして、上記第1及び第2の拡散符号は、全く異なる符号系列から定められるものでもよいし、或いは同一符号系列であって符号位相が異なるものであってもよいが、いずれにしても、移動局105がアンテナ101a及び101bから送信される信号を同時受信及び復調できるものが選定される。このため、移動局105にとって、アンテナ101a及び101bから受信する信号を、あたかも異なるセクタのアンテナから受信する信号と同様に処理することができる。

【0014】こうすれば、移動局105を従来一般のCDMAセルラー受信機と同様にRAKE受信機を含んで構成することにより、アンテナ101aからの信号とアンテナ101bからの信号を移動局105にて重み付け

合成することができるため、たとえアンテナ101a、101bのいずれか一方からの信号がフェージングにより途絶したとしても、他方からの信号を受信することができる。こうして、下り回線における送信アンテナ・ダイバーシティが実現される。なお、移動局105では、RAKE受信機を用いてアンテナ101a、101bからの信号を重み付け合成する代わりに、信号レベルに応じていずれか一方からの信号を選択的に受信するようにしてもよい。

【0015】次に、移動局105から基地局への通信(以下、「上り回線」という。)を行う場合、移動局105から送信される信号はアンテナ101a、101bで共に受信される。通常、移動局105から送信される信号は、セクタ102a又は102bのいずれかに対応する符号又は当該移動局105に固有の符号で拡散されており、受信装置104a、104bは、各々、アンテナ101a、101bで受信された信号を、それらの符号で逆拡散する。そして、アンテナ101a、101bからの信号を復調した後に重み付け合成し、又はそれらアンテナ101a又は101bのいずれか一方からの信号を選択的に用いることにより、受信アンテナ・ダイバーシティを実現している。

【0016】なお、アンテナ101aがカバーするセクタ102aとアンテナ101bがカバーするセクタ102bとがほぼ等しいことから、受信装置104a、104bのいずれか一方を省略して、基地局における受信系の構成を簡略化してもよい。

【0017】次に、送信装置103a、103b及び受信装置104a、104bの構成を詳細に説明する。まず、図2は送信装置103aの構成を示す図である。

【0018】同図に示すように、この送信装置103aでは、セクタ102aに対応する送信ベースバンド信号 $I_{ta}$ 、 $Q_{ta}$ が情報ビットをI、Qに振り分けられ、乗算器211i、211qにて、それぞれセクタ102に対応する拡散符号 $C_{ai}$ 、 $C_{aq}$ が乗算される。乗算器211i、211qの出力は可変デジタル・アッテネータ201i、201qに入力され、そこで移動局105からの $E_b/I_0$ ( $E_b$ :1情報ビット当たりのエネルギー、 $I_0$ :単位周波数当たりの干渉波電力)、又は受信電力 $P_r$ 等の情報に基づいて送信電力が移動局105毎に決定されるとともに、他の移動局105向けの信号とデジタル加算される。

【0019】可変デジタル・アッテネータ201i、201qの出力は、次にルートナイキスト特性を有するローパス・フィルタ202i、202qにそれぞれ通される。そして、その後デジタル/アナログ変換器203i、203qに入力され、ここでアナログ信号に変換される。該アナログ信号は直交変調機204に入力され、QPSK変調される。この信号は、中間周波数(IF)フィルタ205及びIF増幅器206に通された後、ミ

キサ208にてローカル発振器207からの出力と乗算され、無線周波数(RF)に変換される。そしてRF信号は、送信電力増幅器209で電力増幅された後、送受信信号分配機210を介してアンテナ101aに送られ、セクタ102(セクタ102a)の中に位置する移動局105に送信される。

【0020】送信装置103bについても、図2に示す送信装置103aと同様の構成を有する。同図において括弧内の文字は送信装置103bに対するものである。特に、乗算器211i、211qで乗算される符号は送信装置103aとは異なり、それぞれCbi、Cbqとなる。Cbi、CbqにはCai、Caqとは全く異なる符号を割り当ててもよいし、符号位相を異ならせて割り当ててもよい。これらCbi、CbqとCai、Caqとの間に強い相関性がなければ、アンテナ101bから送信される信号は、アンテナ101aから送信される信号とは強い相関を有しない。拡散符号1チップ単位では強い相関があったとしても、複数チップにより構成される情報シンボル単位では、一般的に相関が低くなるからである。このため、アンテナ101a、101bの双方によりカバーされるセクタ102で、両アンテナ101a、101bからの信号が干渉し、通信が不能となる事態には至らずに済む。こうして、本CDMAセルラー無線基地局によれば、有効な送信アンテナ・ダイバーシティを実現できる。

【0021】次に示す図3は、受信装置104aの構成を示す図である。同図に示す受信装置104aでは、アンテナ101aより入力された受信信号は、送受信信号分配機210を介して低雑音増幅器301に入力され、その後受信RFフィルタ302に通される。受信信号はさらにミキサ304にてローカル発振器303の出力と乗算され、IF周波数に変換される。このIF信号は、IFフィルタ305に通された後、可変利得アンプ306にて後段のベースバンド振幅が一定となるよう制御され、直交検波器307にてベースバンド信号Iri、Iriqに変換される。この信号はルートナイキスト特性を有するロールオフフィルタ308i、308qにて波形形成され、その後、アナログ/デジタル変換器309

i、309qにてデジタル信号に変換される。このデジタル信号は、乗算器310i、310qにて、セクタ102に対応する符号、又は移動局105に固有の符号で逆拡散され、基地局チャンネル又は各移動局の固有のチャンネルとして受信される。受信装置104bも同様の構成を有するが、移動局105から送信される信号はアンテナ101a、101bのいずれでも受信されるため、特に受信装置104a、104bを両方ともに設置しておく必要は必ずしもない。このため、基地局における受信系の資源を節約することができる。

【0022】以上説明したCDMAセルラー無線基地局によれば、従来のセクタ構成を有するCDMAセルラー移動体通信システムの構成を大きく変更することなく、基地局側で送信アンテナ・ダイバーシティ及び受信アンテナ・ダイバーシティを実現することができる。このため、移動局105にアンテナを複数設けることなく、システムのフェージング耐性を高めることができ、通信品質を維持しつつ、移動局105の小型軽量化を図ることができるとともに、消費電力を低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態に係るCDMAセルラー無線基地局の全体構成を示す図である。

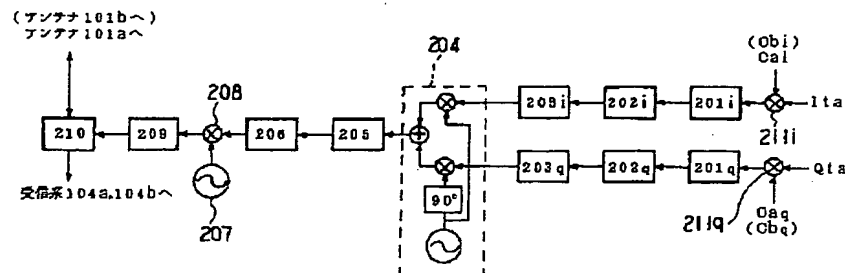
【図2】 送信装置の構成を示す図である。

【図3】 受信装置の構成を示す図である。

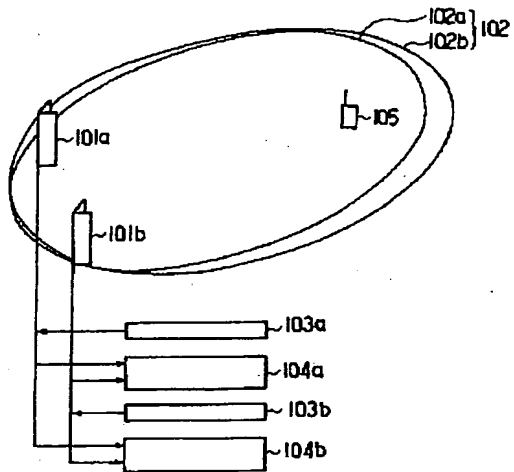
#### 【符号の説明】

101 アンテナ、102 セクタ、103 送信装置、104 受信装置、105 移動局、201 可変デジタル・アッテネータ、202 ロールオフフィルタ、203 デジタル/アナログ変換器、204 直交変調機、205 IFフィルタ、206 IF増幅器、207 ローカル発振器、208 ミキサ、209 送信電力増幅器、210 送受信信号分配器、211、310 乗算器、301 低雑音増幅器、302 受信RFフィルタ、303 ローカル発振器、304 ミキサ、305 IFフィルタ、306 可変利得アンプ、307 直交検波器、308 ロールオフフィルタ、309 アナログ/デジタル変換器。

【図2】



【図1】



【図3】

